

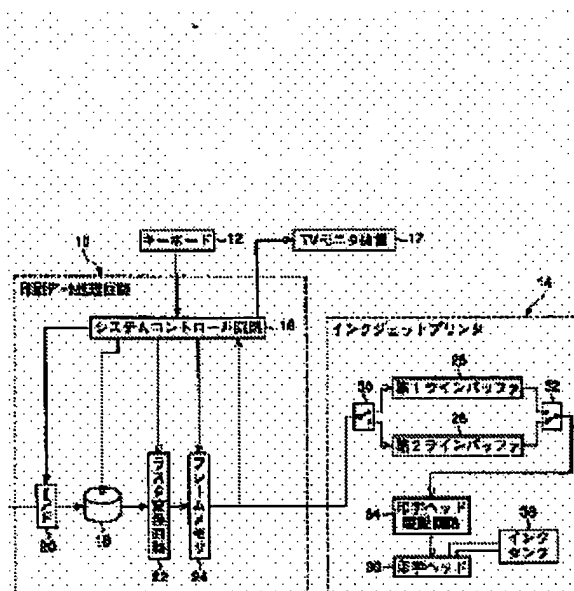
# INK JET PRINTING DEVICE FOR PRINT CIRCUIT SUBSTRATE

Patent number: JP10058667  
 Publication date: 1998-03-03  
 Inventor: MIYOSHI HISASHI  
 Applicant: ASAHI OPTICAL CO LTD  
 Classification:  
 - international: **B41J2/01; H05K3/00; H05K3/12; B41J2/01; H05K3/00; H05K3/12; (IPC1-7): H05K3/12; B41J2/01; H05K3/00**  
 - european:  
 Application number: JP19960231314 19960813  
 Priority number(s): JP19960231314 19960813

Report a data error here

## Abstract of JP10058667

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To permit the carry-out of the optimum printing operation by a method wherein the remaining amount data of ink used in an ink jet printer is stored and amount of consumption data is operated based on a printing data before starting printing operation to compare it with the remaining amount data of ink and judge which is bigger while printing operation is prohibited when the consumption is bigger than the remaining amount of ink. **SOLUTION:** The frame memory 24 of a printing data processing circuit 10 is connected to a printing head driving circuit 34 through the line buffers 26, 28 and the switch circuits 31, 32 of an ink jet printer 14. The number of coloring picture elements in the memory 24 is detected and the total consuming amount of ink, necessary for printing, is operated by adding not only ink drops, injected out of a nozzle upon operation of a printing head 36, but also the consumption of the ink due to cleaning of printing surface of the printing head 36 to a raster data for one frame. The amount of consumption of the ink is compared with the remaining amount of ink in an ink tank 38 before carrying out printing in such a manner whereby a trouble, such as the shortage of ink during printing and the like, can be avoided when the printing operation is controlled while effecting the comparison.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-58667

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月3日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

FI

B41J 2/01

B41J 3/04

101

Z

H05K 3/00

H05K 3/00

P

// H05K 3/12

7511-4E

3/12

C

審査請求 未請求 請求項の数 8 FD (全12頁)

(21) 出願番号 特願平8-231314

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月13日

(71) 出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72) 発明者 三好 久司

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光

学工業株式会社内

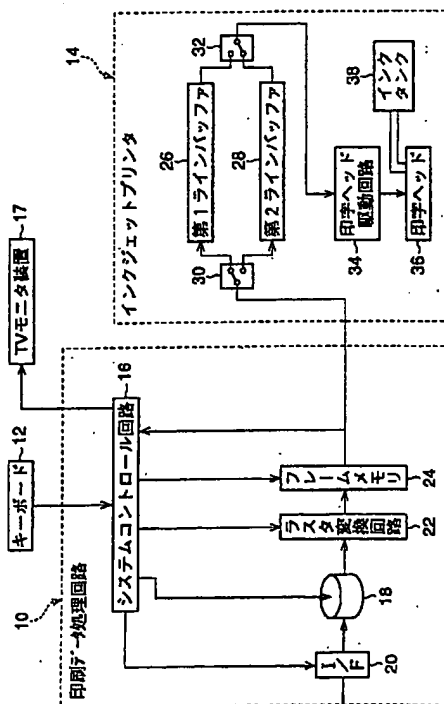
(74) 代理人 弁理士 松浦 孝

(54) 【発明の名称】 プリント回路基板用インクジェット印刷装置

(57) 【要約】

【課題】 プリント回路基板用インクジェット印刷装置でインク残量を的確に把握して適正な印刷作動を実行し得るようにする。

【解決手段】 プリント回路基板用インクジェット印刷装置はインクジェットプリンタと、このプリンタに転送すべき印刷データを処理する印刷データ処理回路を具備する。印刷データ処理回路はプリンタで使用されるインク残量データを格納するための格納手段と、プリンタで印刷作動を開始する前に印刷データに基づいて該印刷作動で消費されるべきインク消費量データを予め演算する演算手段と、この演算手段で得られたインク消費量データをインク残量データと比較してインク消費データがインク残量データよりも少ないか多いかを判別手段と、この判別手段によりインク消費データがインク残量データよりも多いと判別されたときにプリンタによる印刷作動を禁止する禁止手段とを包含する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プリント回路基板上に文字や図形等の情報を印刷するためのプリント回路基板用インクジェット印刷装置であって、インクジェットプリンタと、このインクジェットプリンタに転送すべき印刷データを処理する印刷データ処理手段とを具備して成るプリント回路基板用インクジェット印刷装置において、

前記印刷データ処理手段が前記インクジェットプリンタで使用されるインク残量データを格納するためのインク残量データ格納手段と、前記インクジェットプリンタで印刷作動を開始する前に前記印刷データに基づいて該印刷作動で消費されるべきインク消費量データを予め演算するインク消費量演算手段と、このインク消費量演算手段で得られたインク消費量データを前記インク残量データと比較して前記インク消費データが前記インク残量データよりも少ないか多いかを判別する判別手段と、この判別手段により前記インク消費データが前記インク残量データよりも多いと判別されたときに前記インクジェットプリンタによる印刷作動を禁止する印刷作動禁止手段とを包含することを特徴とするプリント回路基板用インクジェット印刷装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のプリント回路基板用インクジェット印刷装置において、前記インク消費量演算手段が少なくとも前記印刷データの発色画素の総数に基づいてインク消費量を演算することを特徴とするプリント回路基板用インクジェット印刷装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載のプリント回路基板用インクジェット印刷装置において、前記インク消費量演算手段が前記印刷データの発色画素の総数だけでなく前記印刷データ中の各主走査方向ラインに含まれる発色画素の数に応じて行われる前記インクジェットプリンタの印字ヘッドのクリーニング回数にも基づいてインク消費量を演算することを特徴とするプリント回路基板用インクジェット印刷装置。

【請求項 4】 請求項 3 に記載のプリント回路基板用インクジェット印刷装置において、前記インク消費量演算手段が前記印刷データの発色画素の総数及び前記インクジェットプリンタの印字ヘッドのクリーニング回数だけでなく印刷を施すプリント回路基板の印刷枚数データにも基づいてインク消費量を演算することを特徴とするプリント回路基板用インクジェット印刷装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載のプリント回路基板用インクジェット印刷装置において、前記印刷データ処理手段は、更に、前記判別手段により前記インク消費データが前記インク残量データよりも多いと判別されたときに前記印刷枚数データを再設定するための印刷枚数再設定入力手段を具備することを特徴とするプリント回路基板用インクジェット印刷装置。

【請求項 6】 請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項に記載のプリント回路基板用インクジェット印刷装置におい

て、前記印刷作動禁止手段が前記インクジェットプリンタによる印刷作動が不可能である旨を表示する表示手段を備えることを特徴とするプリント回路基板用インクジェット印刷装置。

【請求項 7】 請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項に記載のプリント回路基板用インクジェット印刷装置において、前記印刷データ処理手段は、更に、前記判別手段により前記インク消費データが前記インク残量データよりも少ないと判別されたとき前記インクジェットプリンタによる印刷作動が可能である旨を表示する表示手段を包含することを特徴とするプリント回路基板用インクジェット印刷装置。

【請求項 8】 請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項に記載のプリント回路基板用インクジェット印刷装置において、前記印刷データ処理手段は、更に、前記インクジェットプリンタによる印刷作動が終了後に前記インク残量データから前記インク消費量データを差し引いたものを新たなインク残量データとして前記インク残量データ格納手段に格納して更新させるインク残量更新手段を包含することを特徴とするプリント回路基板用インクジェット印刷装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はプリント回路基板上に文字や図形等の情報を印刷するプリント回路基板用インクジェット印刷装置に関し、一層詳しくはインクジェットプリンタと、このインクジェットプリンタに転送すべき印刷データを処理する印刷データ処理回路とを具備して成るプリント回路基板用インクジェット印刷装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 周知のように、プリント回路基板上には種々の電子部品を実装する前に文字や図形等の情報が印刷される。例えば、かかる文字には実装すべき電子部品の製造番号や回路認識番号等が含まれ、またかかる図形には実装すべき電子部品の輪郭形状や電子部品自動実装機のための位置決めマーク等が含まれる。

【0003】 従来では、プリント回路基板上のかかる文字や図形等の情報の印刷にはシルク印刷装置が使用され、このためプリント回路基板上に印刷された文字等については一般的にはシルク文字と呼ばれる。このようなシルク印刷装置はプリント回路基板が大量生産される場合には適したものとなるが、しかしシルク印刷装置には多種類のプリント回路基板を少量生産する場合にはコスト的に合わないという問題がある。というのは、シルク印刷装置では、プリント回路基板の種類毎にシルク印刷スクリーン版を用意しなければならず、そのシルク印刷スクリーン版の製造に比較的大きなコストが掛かるからである。

【0004】 そこで、近年、プリント回路基板の多品種

少量生産に適した印刷装置としてインクジェット印刷装置が注目され、しかもそのようなプリント回路基板用インクジェット印刷装置はプリント回路基板の製造統合システムの一翼を担ったものとして構成され得る。なお、かかる製造統合システムには、プリント回路基板の回路パターンや保護膜パターン等の設計を行うCAD(Computer Aided Design)ステーション、このCADステーションで得られた回路パターンデータや保護膜パターンデータ等に編集処理を施すCAM(Computer Aided Manufacturing)ステーション、CAMステーションで処理されたパターンデータに基づいて回路パターンや保護膜パターンをフォトマクス用感光フィルムあるいは基板のフォトレジスト層に描画するためのレーザ描画装置等が含まれる。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したようなプリント回路基板用インクジェット印刷装置はインクジェットプリンタでは、インクとして紫外線硬化形インクが使用され、プリント回路基板上への印刷は暗闇の中で行われる。というのは、自然光に含まれる紫外線によってインクジェットプリンタのインクが硬化され得るからである。

【0006】従って、操作者はインクジェットプリンタの作動状況を視覚的に観察することは不可能であり、このような状況下で印刷作動が行われる場合には、インクジェットプリンタでのインク残量が的確に把握されていなければならない。というのは、印刷作動中にインク切れとなっているにも拘らず、印刷作動が続行されると、インクジェットノズルからインク滴が無秩序に射出されてプリント回路基板が汚染されることがあり、この場合インクで汚染されたプリント回路基板を清掃すると共にインクジェットプリンタの印字ヘッドのインクタンクを新たなものと交換して、再度印刷作動を実行しなければならないという面倒な事態に至る。

【0007】従って、本発明の目的は、プリント回路基板に文字や図形等を印刷するプリント回路基板用インクジェット印刷装置であって、そのインクジェットプリンタのインク残量を的確に把握して適正な印刷作動を実行し得るように構成されたプリント回路基板用インクジェット印刷装置を提供することである。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明によるプリント回路基板用インクジェット印刷装置はプリント回路基板上に文字や図形等の情報を印刷するためのものであって、インクジェットプリンタと、このインクジェットプリンタに転送すべき印刷データを処理する印刷データ処理手段とを具備して成るものである。本発明によれば、印刷データ処理手段はインクジェットプリンタで使用されるインク残量データを格納するためのインク残量データ格納手段と、インクジェットプリンタで印刷作動を開始す

る前に前記印刷データに基づいて該印刷作動で消費されるべきインク消費量データを予め演算するインク消費量演算手段と、このインク消費量演算手段で得られたインク消費量データをインク残量データと比較してインク消費データがインク残量データよりも少ないか多いかを判別する判別手段と、この判別手段によりインク消費データがインク残量データよりも多いと判別されたときにインクジェットプリンタによる印刷作動を禁止する印刷作動禁止手段とを包含する。

- 10 【0009】本発明によれば、インク消費量演算手段は少なくとも印刷データの発色画素の総数に基づいてインク消費量を演算する。また、インク消費量演算手段は印刷データの発色画素の総数だけでなく印刷データ中の各主走査方向ラインに含まれる発色画素の数に応じて行われるインクジェットプリンタの印字ヘッドのクリーニング回数にも基づいてインク消費量を演算すれば一層好ましい。更に、インク消費量演算手段は印刷データの発色画素の総数及びインクジェットプリンタの印字ヘッドのクリーニング回数だけでなく印刷を施すプリント回路基板の印刷枚数データにも基づいてインク消費量を演算してもよい。

【0010】本発明によるプリント回路基板用インクジェット印刷装置にあつては、好ましくは、印刷データ処理手段は、更に、判別手段によりインク消費データがインク残量データよりも多いと判別されたときに印刷枚数データを再設定するための印刷枚数再設定入力手段を具備する。また、印刷作動禁止手段は、好ましくは、インクジェットプリンタによる印刷作動が不可能である旨を表示する表示手段を含む。

- 30 【0011】本発明によるプリント回路基板用インクジェット印刷装置にあつては、好ましくは、印刷データ処理手段は、更に、判別手段によりインク消費データがインク残量データよりも少ないと判別されたときインクジェットプリンタによる印刷作動が可能である旨を表示する表示手段を包含する。

【0012】本発明によるプリント回路基板用インクジェット印刷装置にあつては、好ましくは、印刷データ処理手段は、更に、インクジェットプリンタによる印刷作動が終了後にインク残量データからインク消費量データを差し引いたものを新たなインク残量データとしてインク残量データ格納手段に格納して更新させるインク残量更新手段を包含する。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】次に、本発明によるプリント回路基板用インクジェット印刷装置の一実施形態について添付図面を参照して説明する。

- 【0014】先ず、図1を参照すると、そこには、本発明によるプリント回路基板用インクジェット印刷装置がブロック図として示され、このプリント回路基板用インクジェット印刷装置はプリント回路基板の製造統合シス
- 50

テムの一翼を担うものであって、先に述べたようなCADステーションやCAMステーションからそこで作成された印刷データ等の転送を受け入れるようになっている。図1から明らかなように、プリント回路基板用インクジェット印刷装置は印刷データ処理回路10と、この印刷データ処理回路10に種々の指令信号や必要なデータ等を入力するためのキーボード12と、印刷データ処理回路10で処理された印刷データに基づいてプリント回路基板(図示されない)に文字や図形等の情報の印刷を施すためのインクジェットプリンタ14とを具備する。

【0015】印刷データ処理回路10にはシステムコントロール回路16が設けられ、このシステムコントロール回路16は例えば中央演算装置(CPU)等のマイクロプロセッサ及びメモリ(ROM、RAM)等からなるマイクロコンピュータとして構成される。図1から明らかなように、キーボード12はシステムコントロール回路16に接続され、キーボード12による種々の指令信号及びデータ等の入力はシステムコントロール回路16に対して行われる。また、システムコントロール回路16にはTVモニタ装置17が接続され、種々の指令を促すメッセージや操作者に報知するためのメッセージ等が表示される。

【0016】印刷データ処理回路10はデータ格納手段としてハードディスク装置18を包含し、このハードディスク装置18はシステムコントロール回路16によって作動させられる。また、システムコントロール回路16にはLANインターフェース回路20が接続され、システムコントロール回路16はLANインターフェース回路20を介してCADステーションやCAMステーションから転送されてくる印刷データ等を取り込み、その印刷データ等は適宜ハードディスク装置18に格納保持される。

【0017】なお、印刷データは前以ってCADステーションやCAMステーションで作成されるものであって、文字等のコード化データ及び図形等のベクタデータからなるものである。プリント回路基板用インクジェット印刷装置の操作者はキーボード12を介してシステムコントロール回路16に指令信号を入力して、CADステーションやCAMステーションから必要な印刷データの転送を要求してハードディスク装置18に格納する。

【0018】システムコントロール回路16はハードディスク装置18から印刷データ(ベクタデータ)を適宜読み出し、その読出しデータはラスタ変換回路22によってラスタデータに変換された後にフレームメモリ24に書き込まれて保持される。フレームメモリ24へのラスタデータの書き込みについてはシステムコントロール回路16から該フレームメモリ24に対して出力される書き込みクロックパルスに基づいて行われる。

【0019】また、フレームメモリ24にはシステムコ

ントロール回路16から出力される読出しクロックパルスが入力され、この読出しクロックパルスに従って、フレームメモリ24からラスタデータ(印刷データ)が例えば32ビットの単位で読み出される。システムコントロール回路16はフレームメモリ24内に保持されたラスタデータの個々の画素が発色画素か否かを検出するために該ラスタデータを取り込み得るようになっている。

【0020】インクジェットプリンタ14には第1のラインバッファ26及び第2のラインバッファ28が設けられる。第1及び第2のラインバッファ26及び28は並列に配置され、これらラインバッファの入力端子側には第1のスイッチ回路30が配置され、またそれらラインバッファの出力端子側には第2のスイッチ回路32が配置される。第1のスイッチ回路30には1つの入力端子と2つの出力端子が設けられ、その入力端子は印刷データ処理回路10のフレームメモリ24に接続され、第1のスイッチ回路30の2つの出力端子はそれぞれ第1及び第2のラインバッファ26及び28の入力端子に接続される。第2のスイッチ回路32には2つの入力端子と1つの出力端子が設けられ、それら2つの入力端子はそれぞれ第1及び第2のラインバッファ26及び28の出力端子に接続され、第2のスイッチ回路32の出力端子は印字ヘッド駆動回路34に接続される。

【0021】印字ヘッド駆動回路34は印字ヘッド36を駆動するためのものであり、印字ヘッド36の印字面には副走査方向に沿って例えば64個のインクジェットノズルが適宜配置され、この場合印字ヘッド36は64×64のドットマトリックスによる記録を行うことが可能である。印字ヘッド36にはインクタンク38内に保持された紫外線硬化性インクが供給され、このインクタンク38はその中の紫外線硬化性インクが消費されると交換されるようになっている。

【0022】ところで、印字ヘッド36の各インクジェットノズルには周知のように圧電素子のような圧力波発生素子が組み込まれ、ラスタデータの発色画素に基づいてかかる圧力波発生素子が駆動されると、該当インクジェットノズルからインク滴が射出され、これによりプリント回路基板上にはインク滴によるドット記録が行われる。フレームメモリ24内の一フレーム分のラスタデータに基づく印刷が例えば図2に示すようなものであるとすると、黒丸はインクジェットノズルから射出されたインク滴によって記録されたドットを示し、白丸はインク滴によってドットが形成されない箇所を示す。印字ヘッド36の各インクジェットノズルから射出されるインク滴の量はほぼ一定とされるから、一フレーム分のラスタデータに基づく印刷の終了時にドットの総数を算出してインク滴の量を積算すれば、一フレーム分のラスタデータに基づく印刷に必要とされるインク消費量が分かる。

【0023】本発明にあっては、一フレーム分のラスタデータに基づく実際の印刷作動の前に上述したようなイ

ンク消費量を知ることが必要なので、フレームメモリ24内の発色画素数(ドットに対応)を検出することにより、一フレーム分のラスタデータに基づく印刷に必要とされるインク消費量が算出される。図2の例において、発色画素(ドット)の総数を $TP(52)$ とし、インク滴一つ当たりのインク量を $DV$ であるとする、一フレーム分のラスタデータに基づく印刷に消費されるインク量は以下の式で表せる。

$TP \cdot DV$  なお、記号 $*$ は積を表す。また、プリント回路基板の印刷枚数を $Nl$ とすると、全プリント回路基板の印刷で消費される全インク消費 $Cp$ は以下の式で表せる。

$$Cp = TP \cdot DV \cdot Nl$$

【0024】印字ヘッド36の作動中に消費されるインクはインクジェットノズルから射出されるインク滴だけでなく、印字ヘッド36の印字面のクリーニングによってもインクは消費される。詳述すると、各インクジェットノズルからインク滴が射出されるとき、該インク滴から微細な一部が分離してインクジェットノズルのノズル口の周囲に微細なインク滴として付着する。ノズル口に付着した微細なインク滴はその該当インクジェットノズルからのインク滴の射出が繰り返される度毎に成長し、付着インク滴が大きくなると、印字を施すべきプリント回路基板上に落下したり、あるいは該当インクジェットノズルから射出されるインク滴の飛翔方向が付着インク滴の影響を受けて曲げられたりする。このため印字ヘッド36のいずれかのインクジェットノズルからのインク滴の射出回数が限界点を越えたときは、印字ヘッド36の印字面がクリーニングされ、このとき所定量のインク消費が伴う。即ち、印字ヘッド36の印字面のクリーニングは該印字面をインク吸引器でもって払拭することにより行われ、このとき付着インク滴だけでなく各インクジェットノズルから微量なインクがインク吸引器によって奪われることになる。

【0025】フレームメモリ24内のラスタデータに基づく印刷が行われるとき、クリーニング回数が何回行われるかについては、各インクジェットノズルから射出されるインク滴の数をカウントし、いずれかのインクジェットノズルからのインク滴の射出回数が限界点を越えたときクリーニング回数を一回とし、続いて各インクジェットノズルから射出されるインク滴の数を再び数え直して、いずれかのインクジェットノズルからのインク滴の射出回数が限界点を越える度毎にクリーニング回数を一回ずつカウントアップすることにより知ることができる。

【0026】本発明にあつては、印字ヘッド36のクリーニングによるインク消費量も一フレーム分のラスタデータに基づく実際の印刷作動の前に知ることが必要であるので、各インクジェットノズルに対応する個々の主走査方向ラインのラスタデータの発色画素の数をカウント

することによりクリーニングの回数を前以って知ることが可能である。なお、ここで注意しなければならないことは、通常、インクジェットプリンタでは印刷作動が一回終了する度毎に印字ヘッド36の印字面がクリーニングされるようになっていくということである。従って、印字ヘッド36のクリーニング回数は印刷作動が一回終了する度毎に一回分だけ加算されなければならないということである。

【0027】例えば、図3に示すように、64個のインクジェットノズルを持つ印字ヘッド36が主走査方向に一回移動して行う印刷を1バンドとすると、各インクジェットノズルからのインク滴の射出回数はそれに対応した主走査方向ラインに含まれる発色画素(ドット)の数をカウントすることにより知ることが可能であり、64個のインクジェットノズルのうちの一つでもインク滴の射出回数の限界点 $DN$ を越えたときに、その該当バンドの印刷実行前に印字ヘッド36の印字面がインク吸引器によってクリーニングされる。一方、かかる該当バンドでの印刷実行時には、各インクジェットノズルからのインク滴の射出回数に対応した主走査方向ラインに含まれる発色画素(ドット)の数が再びカウントされ、64個のインクジェットノズルのうちの一つでもインク滴の射出回数の限界点 $DN$ を越えたときに、その該当バンドの印刷実行前に印字ヘッド36の印字面がインク吸引器によってクリーニングされる。このようにしてクリーニング回数はフレームメモリ24内の主走査方向ラインのラスタデータに含まれる発色画素数を順次検出することによって知ることができる。

【0028】従って、一フレーム分のラスタデータに基づく印刷において、クリーニング回数を $TC$ (この中には印刷作動終了後に行われるクリーニングも含まれる)とし、各クリーニング時のインク消費量を $CV$ とすると、一フレーム分のラスタデータに基づく印刷に伴うクリーニングによるインク消費量は以下の式で表せる。

$$TC \cdot CV$$

また、プリント回路基板の印刷枚数を $Nl$ とすると、全プリント回路基板の印刷に伴うクリーニングによる全インク消費量 $Cc$ は以下の式で表せる。

$$Cc = TC \cdot CV \cdot Nl$$

【0029】かくして、実際の印刷を実行する前に以上のようなインク消費量データ $Cp$ 及び $Cc$ を予め求めて、インクタンク38内のインク残量と比較することによって印刷作動を管理するれば、印刷作動中にインク切れというような事態は回避され得る。

【0030】次に、図4ないし図6に示すフローチャートを参照して、本発明によるプリント回路基板用インクジェット印刷装置の作動ルーチンについて説明する。

【0031】先ず、ステップ401では、印刷データの読出し指令があったか否かが判断され、もし印刷データの読出し指令が確認されない場合には待機状態となる。

ステップ401において、印刷データの読出し指令があると、ステップ402に進み、そこでハードディスク装置18にアクセスして該当印刷データがあるか否かが判断される。該当印刷データがハードディスク装置18に格納されていない場合には、ステップ403に進み、そこで該当印刷データがハードディスク装置18に格納されていない旨のメッセージがTVモニタ装置17に表示され、次いでステップ401に戻る。なお、この場合には、操作者はCADステーションあるいはCAMステーションにアクセスして該当印刷データをハードディスク装置18に転送するように要求することができる。

【0032】ステップ402において、該当印刷データがハードディスク装置18に格納されていることが確認されると、ステップ404に進み、そこで該当印刷データがハードディスク装置18から読み出される。次いで、ステップ405に進み、そこでラスタ変換回路22が作動させられ、このラスタ変換回路22により、ハードディスク装置18からの印刷データ（文字等のコード化データ及び図形等のベクタデータからなるもの）がラスタデータに変換される。ステップ406では、フレームメモリ24への変換ラスタデータの書込みが開始され、次いでステップ407では、フレームメモリ24への変換ラスタデータの書込みが完了したか否かが判断される。

【0033】ステップ407において、フレームメモリ24への変換ラスタデータの書込み完了が確認されると、ステップ408に進み、そこでは印刷を施すべきプリント回路基板の印刷枚数データ $N_i$ がキーボード12を介してシステムコントロール回路16に対して入力されたか否かが判断され、プリント回路基板の印刷枚数データ $N_i$ が入力されるまで待機状態となる。

【0034】ステップ408において、プリント回路基板の印刷枚数データ $N_i$ の入力が確認されると、ステップ409に進み、そこで印字ヘッド36のインクタンク38が新たなものと交換された否かが判断される。もしインクタンク38が新たなものと交換されていれば、ステップ410に進み、そこで新たなインクタンク38のインク量データ $FV$ が操作者によってキーボード12を介してシステムコントロール回路16に対して入力されたか否かが判断される。インク量データ $FV$ の入力がない場合には待機状態となり、ステップ410でインク量データ $FV$ の入力が確認されると、ステップ411に進み、そこでインク量データ $FV$ はインクタンク38内に保持された現インク量データ $Vc$ とされる。

【0035】一方、ステップ409において、インクタンク38が新たなものと交換されていないことが確認されると、ステップ412に進み、そこでハードディスク装置18からインク残量データ $RV$ が読み出され、次いでステップ413でインク残量データ $RV$ がインクタンク38内に保持された現インク量データ $Vc$ とされる。

【0036】ステップ414では、システムコントロール回路16がフレームメモリ24内のラスタデータ中の発色画素を検索して発色画素総数データ $TP$ を演算する（図2）。次いで、ステップ415では、以下のような演算が実行されて、今回の印刷（プリント回路基板の印刷枚数 $N_i$ ）で消費されるインク消費量データ $Cp$ が求められる。

$$Cp \leftarrow TP \cdot DV \cdot N_i$$

【0037】ステップ416では、再びフレームメモリ24内の1バンド目の主走査方向ライン（64本）のラスタデータのそれぞれに含まれる発色画素を順次検出して発色画素数をカウントする（図3）。このときシステムコントロール回路16内では、64本分の主走査方向ライン即ち印字ヘッド36の64個のインクジェットノズルにそれぞれ対応したカウンタ $CN_i$ 、ないし $CN_{i+1}$ が用意され、各主走査方向ラインで発色画素を1つ検出する度毎にその該当カウンタ $CN_i$ （ $n = 1, 2, \dots, 64$ ）のカウント数が“1”だけカウントアップされる。

【0038】ステップ417では、カウンタ $CN_i$ 、ないし $CN_{i+1}$ のうちのいずれかのカウント数が予め決められた発色画素数データ（即ち、クリーニングを行うべき限界射出回数データ） $DN$ を越えたか否かが判断される。もしカウンタ $CN_i$ 、ないし $CN_{i+1}$ のいずれのカウント数が発色画素個数データ $DN$ を越えなければ、ステップ418に進み、そこでカウンタ $BC$ のカウント数が“1”だけカウントアップされる。次いで、ステップ416に戻り、そこで2バンド目の主走査方向ライン（64本）のラスタデータのそれぞれに含まれる発色画素を順次検出して発色画素数をカウントし、これによりカウンタ $CN_i$ 、ないし $CN_{i+1}$ のそれぞれのカウント数が“1”だけカウントアップされる。即ち、カウンタ $CN_i$ 、ないし $CN_{i+1}$ のうちのいずれかのカウント数が発色画素個数データ $DN$ を越えるまで、ステップ416、417及び418から成るルーチンが繰り返される。

【0039】ステップ417において、カウンタ $CN_i$ 、ないし $CN_{i+1}$ のうちのいずれかのカウント数が発色画素個数データ $DN$ を越えると、ステップ419に進み、そこでカウンタ $BC$ のカウント数、即ちカウンタ $CN_i$ 、ないし $CN_{i+1}$ のうちのいずれかのカウント数が発色画素個数データ $DN$ を越えたときのバンド番号がシステムコントロール回路16のRAMに記憶され、かかるバンド番号のラスタデータに基づく印刷が行われる前に印字ヘッド36の印字面のクリーニングが行われることになる。

【0040】ステップ420では、カウンタ $TC$ のカウント数が“1”だけカウントアップされ、次いでステップ421に進み、そこでカウンタ $CN_i$ 、ないし $CN_{i+1}$ の全てがリセットされる。続いて、ステップ422では、最終バンドでの主走査方向ライン（64本）のラスタデータのそれぞれに含まれる発色画素数のカウントが終了したか否かが判断される。最終バンドでの主走査方向ライン

(64本)のラスタデータのそれぞれに含まれる発色画素数のカウントが終了していない場合には、ステップ423に進み、そこでカウンタBCのカウント数が“1”だけカウントアップして、次いでステップ416に戻る。即ち、かかる発色画素数のカウントの終了が確認されるまで、ステップ416、417、418、419、420、421、422及び423から成るルーチンが繰り返される。要するに、図3を参照した説明から明らかなように、かかるルーチンの繰返しにおいて、フレームメモリ24内のラスタデータに基づく印刷中に印字ヘッド36の印字面をクリーニングしなければならないクリーニング回数がカウンタTCによってカウントされる。

【0041】ステップ422において、フレームメモリ24内の最終バンドのラスタデータに対する発色画素数のカウントが終了したことが確認されると、ステップ424に進み、そこでカウンタTCのカウント数が更に“1”だけカウントアップされる。ここでカウンタTCのカウント数に更に“1”が加えられるのは、先に述べたように、印刷作動の終了時には印字ヘッド36の印字面が常にクリーニングされることによる。

【0042】ステップ425では、以下のような演算が実行されて、今回の印刷(プリント回路基板の印刷枚数 $N_i$ )に伴う印字ヘッド36のクリーニングで消費されるインク消費量データ $C_c$ が求められる。

$$C_c \leftarrow TC \cdot CV \cdot N_i$$

【0043】続いて、ステップ426では、以下のような演算が実行される。

$$\Delta V_c \leftarrow V_c - (C_p + C_c)$$

即ち、現インク量データ $V_c$ と今回の印刷で消費されるべき全インク消費量データ $(C_p + C_c)$ との差データ $\Delta V_c$ が求められる。

【0044】ステップ427では、差データ $\Delta V_c$ の正負が判断される。即ち、差データ $\Delta V_c$ が正であれば、現インク量データ $V_c$ は今回の印刷で消費される全インク消費量 $(C_p + C_c)$ を賄い得ることを意味する。また、差データ $\Delta V_c$ が負であれば、現インク量データ $V_c$ は今回の印刷で消費される全インク消費量 $(C_p + C_c)$ を賄い得ないことを意味する。即ち、後者の場合には、印刷作動中にインク切れを引き起こすことを意味する。

【0045】ステップ427において、もし $\Delta V_c \geq 0$ であれば、ステップ428に進み、そこで印刷が可能である旨のメッセージがTVモニタ装置17に表示される。次いで、ステップ429では、印字指令がキーボード12を介して入力されたか否かが判断され、印刷指令の入力がない場合には、ステップ430に進み、そこで印刷取止め指令がキーボード12を介して入力されたか否かが判断される。印刷取止め指令の入力がない場合には、ステップ429に戻る。もし何等かの理由により例えば印刷枚数データ $N_i$ の変更等の理由のために印刷が取り止められると、即ちステップ430で印刷取止め指令の

入力を確認されると、ステップ430からステップ431に進み、そこで全てのカウンタがリセットされ、その後ステップ401に戻る。

【0046】一方、ステップ429で印刷指令の入力を確認されると、ステップ429からステップ432に進み、そこでインクジェットプリンタ14が作動される。次いで、ステップ433では、インクジェットプリンタ14からの要求に応じてフレームメモリ24からラスタデータが読み出され、この読出しラスタデータはインクジェットプリンタ14のスイッチ回路30の入力端子に対して出力される。

【0047】ステップ434では、プリント回路基板に対する印刷が終了したか否かが判断され、印刷が終了するまで待機状態となる。ステップ434において、プリント回路基板に対する印刷の終了が確認されると、ステップ435に進み、そこで印刷枚数のカウンタNPのカウント数が印刷枚数データ $N_i$ に等しいか否かが判断される(初期段階では、カウンタNPはリセット状態)。もしカウンタNPのカウント数が印刷枚数データ $N_i$ に到達していないときには、ステップ436に進み、そこでカウンタNPのカウント数が“1”だけカウントアップされ、次いでステップ433に戻り、次のプリント回路基板に対する印刷が行われる。

【0048】ステップ435において、カウンタNPのカウント数が印刷枚数データ $N_i$ に到達したことが確認されると、即ちプリント回路基板の全ての枚数 $(N_i)$ に対する印刷が終了すると、ステップ435から437に進み、そこでインクジェットプリンタ14の作動が停止される。次いで、ステップ438では、以下の演算が実行される。

$$RV \leftarrow \Delta V_c$$

即ち、ステップ426で演算された差データ $\Delta V_c$ が次の印刷時のインク残量データRVとされる。

【0049】次いで、ステップ439では、新たなインク残量データRVがハードディスク装置18に書き込まれる。続いて、ステップ440では、全てのカウンタがリセットされ、その後ステップ401に戻り、次の印刷のために待機状態となる。

【0050】ステップ427において、 $\Delta V_c < 0$ であるとき、即ち現インク量データ $V_c$ が今回の印刷で消費される全インク消費量 $(C_p + C_c)$ を賄い得ないとき、ステップ441に進み、そこで今回の印刷が不可能である旨のメッセージがTVモニタ装置17で表示される。次いで、ステップ442では、印刷枚数データ $N_i$ の変更がなされるべきか否かが判断される。もし操作者が印刷枚数データ $N_i$ の変更指令をキーボード12を介してシステムコントロール回路16に入力すると、ステップ442からステップ443に進み、そこで印刷枚数データ $N_i$ の変更設定入力があったか否かが判断される。

【0051】ステップ443において、印刷枚数データ



"N1"の変更設定入力が確認されると、ステップ444に進み、そこで変更印刷枚数データデータ"N1"に基づいて以下の演算が再び行われてインク消費量データ"Cp"が求められる。

$$Cp \leftarrow TP + DV \cdot N1$$

【0052】次いで、ステップ425に戻り、そこでも変更印刷枚数データデータ"N1"に基づいて以下の演算が再び行われてインク消費量データ"Cc"が求められる。

$$Cc \leftarrow TC + CV \cdot N1$$

【0053】かくして、新たなインク消費量データ"Cp"及び"Cc"に基づいて、同様なルーチンが繰り返される。

【0054】一方、ステップ442で印刷枚数データ"N1"の変更を行わないという指令がキーボード12を介してシステムコントロール回路16に入力されると、ステップ445に進み、そこで全てのカウンタがリセットされ、その後ステップ401に戻る。

【0055】以上で述べた本発明の実施形態では、インク残量データ"RV"の格納手段として印刷データを格納するハードディスク装置18が用いられるが、必要に応じて、インク残量データ"RV"の専用格納手段、例えば不揮発性のメモリ等を使用することも可能である。

【0056】また、以上で述べた実施形態では、印刷実行時でのクリーニングによるインク消費量"Cc"についても演算されたが、しかしクリーニング時のインク消費量については印刷内容を操作者が適宜判断してかかるインク消費量"Cc"をキーボード12を介して入力するようにしてもよい。

【0057】

【発明の効果】以上の記載から明らかなように、本発明によるプリント回路基板用インクジェット印刷装置によれば、インク残量が常に管理されることになるので、印刷途中でインク切れ等の面倒な事態の発生を防止すること

ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるプリント回路基板用インクジェット印刷装置を示す概略ブロック図である。

【図2】本発明によるプリント回路基板用インクジェット印刷装置によって印刷作動を実行する前にその印刷作動で消費されるインク消費量を演算する方法を説明するための模式図である。

【図3】本発明によるプリント回路基板用インクジェット印刷装置によって印刷作動を実行する前にその印刷作動に伴う印字ヘッドのクリーニングで消費されるインク消費量を演算する方法を説明するための模式図である。

【図4】本発明によるプリント回路基板用インクジェット印刷装置の印刷作動ルーチンを示すフローチャートのその他の一部である。

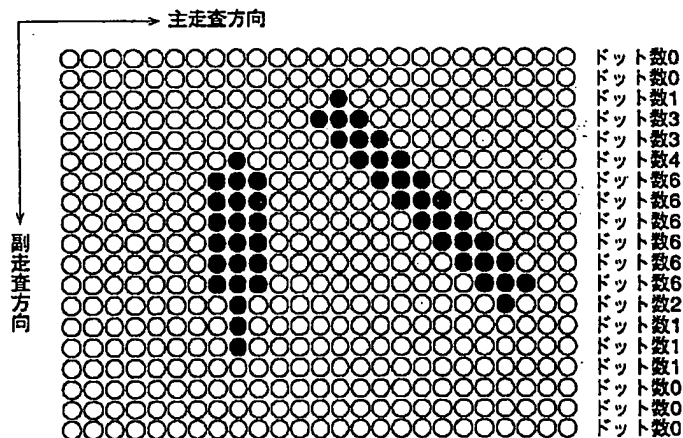
【図5】本発明によるプリント回路基板用インクジェット印刷装置の印刷作動ルーチンを示すフローチャートの更にその他の一部である。

【図6】本発明によるプリント回路基板用インクジェット印刷装置の印刷作動ルーチンを示すフローチャートの残りの部分である。

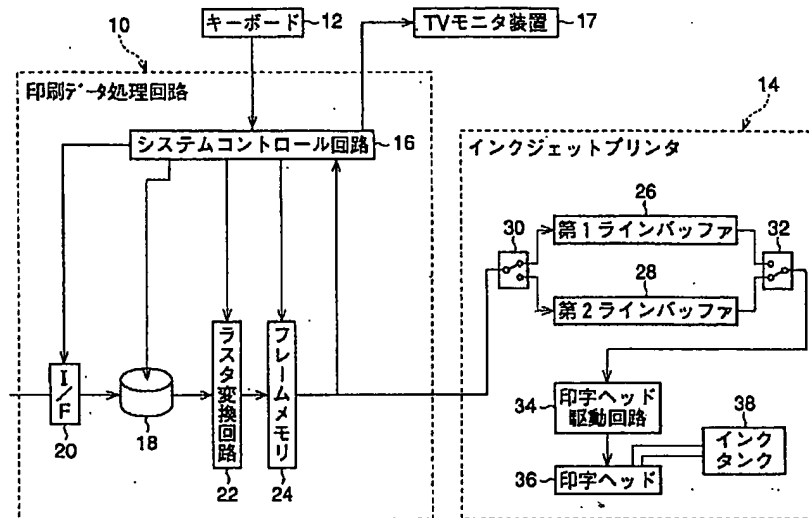
【符号の説明】

- 10 印刷データ処理回路
- 12 キーボード
- 14 インクジェットプリンタ
- 16 システムコントロール回路
- 17 TVモニタ装置
- 18 ハードディスク装置
- 20 LANインターフェース回路
- 22 ラスタ変換回路
- 24 フレームメモリ

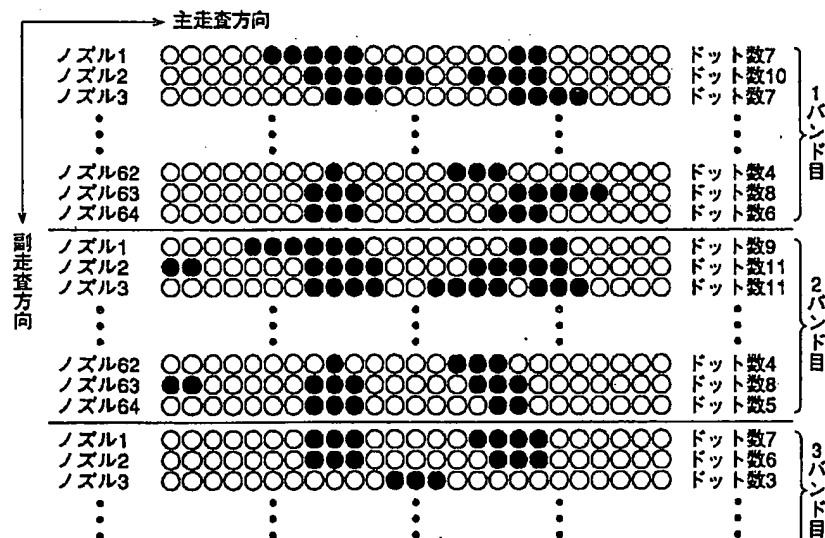
【図2】



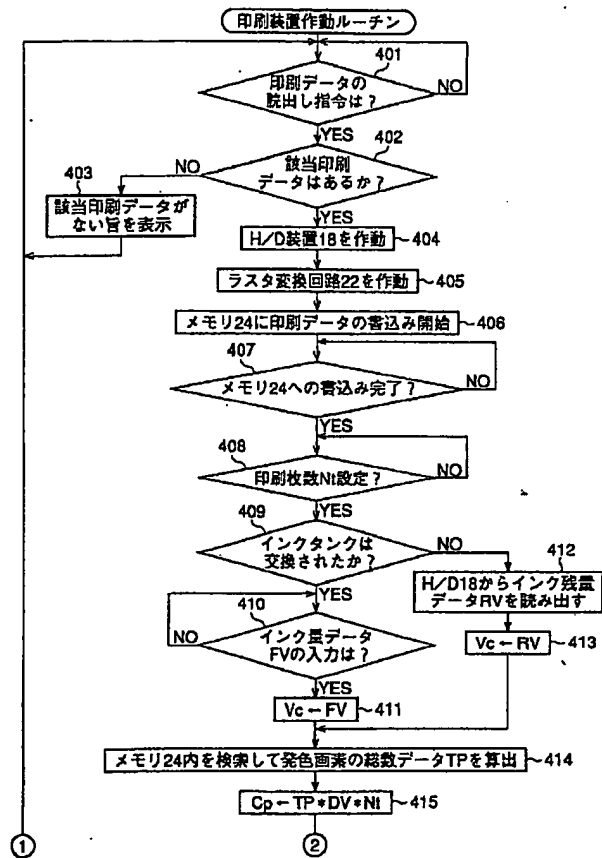
【図1】



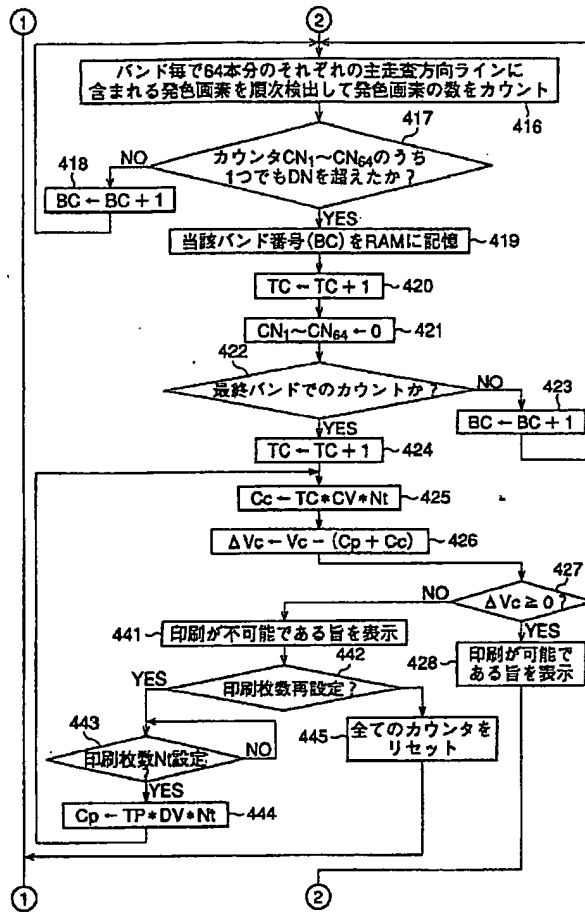
【図3】



【図4】



【図 5】



【図 6】

